

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003490

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059635  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 3 5

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 0 5 9 6 3 5  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 三 菱 製 紙 株 式 会 社  
新 光 電 気 工 業 株 式 会 社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	06P1743-01
【提出日】	平成16年 3月 3日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H05K 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	入沢 宗利
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	相澤 和佳奈
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	小室 豊一
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	深瀬 克哉
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	酒井 豊明
【特許出願人】	
【識別番号】	000005980
【氏名又は名称】	三菱製紙株式会社
【代表者】	佐藤 健
【特許出願人】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	茂木 淳一
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005289
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

絶縁性基板または絶縁性フィルム上に金属導電層による回路部が形成され、かつ内壁を金属導電層で被覆または充填された貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板において、貫通孔および／または非貫通孔のランドが該孔に対して同心円状に形成されており、絶縁性基板の角部を基準点として、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さが0以上回路部の金属導電層の厚み以下であり、また該基準点からのランド幅が40  $\mu$ m以下であることを特徴とする回路基板。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回路基板の製造方法に関し、高密度化に対応した貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、回路基板も高密度化や配線パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、回路基板の多層化が挙げられる。図１５や図１６で示したように、複数の配線層を積層して形成した回路基板は、一般にスルーホール４、ビアホール５、インタースティシャルビアホール１７と呼ばれる、内壁を金属導電層で被覆したあるいは充填した貫通孔、非貫通孔（以下、孔）といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【０００３】

図１７は、孔を上部から見た概略図である。孔６の周囲にランド７と呼ばれる金属導電層が形成されている。ランドは角形、円形、楕円形、異形等、種々の種類があるが、占有面積あるいは設計面の使いやすさから、円形を用いることが多い。また、高密度化に対応するためには、ランドレスもしくは狭小ランド幅の孔が必要とされている。

【０００４】

回路基板を製造する方法は、サブトラクティブ法、アディティブ法、セミアディティブ法等がある。サブトラクティブ法は、表面に金属導電層を設けた絶縁性基板の回路部にエッチングレジスト層を設け、露出している非回路部の金属導電層をエッチング除去して回路を形成する方法である。アディティブ法は、絶縁性基板の表面の非回路部にめっきレジスト層を設け、回路部に相当する部分に無電解めっき処理等で金属導電層を形成する方法である。セミアディティブ法は、薄い金属導電層を表面に有する絶縁性基板の非回路部にめっきレジスト層を設け、回路部に相当する部分に電解めっき処理で金属導電層を形成し、非回路部のめっきレジスト層を除去した後、フラッシュエッチング処理によって、非回路部の薄い金属導電層を除去して回路を形成する方法である。

【０００５】

エッチングレジスト層およびめっきレジスト層は、スクリーン印刷法、感光性材料を用いた露光現像工程を有するフォトファブ리케이션法、インクジェット法等によって形成される。ランドレスや狭小ランド幅の孔を製造しようとする場合、孔の穴開け加工やスクリーン印刷法、露光工程、インクジェット法等の工程における位置合わせが重要であり、特に、高密度回路基板で要求されるランドレスおよび狭小ランド幅の孔では、非常に高い位置合わせ精度が必要となる。ランドは、図１７のように、孔の全方向に均一な幅を有する形、つまり孔とランドが同心円である場合が最も望ましいが、位置合わせが不正確であると、図１８のように、孔とランドは同心円とならなくなるという問題があった。

【０００６】

図１８は（ａ）狭小ランド幅、（ｂ）広大ランド幅の孔において、距離Ｘの位置ずれが発生した場合の孔とランドの位置ずれを表した平面概略図である。図１８（ｂ）広大ランド幅の孔では、孔の周囲にランドが形成された状態となるが、図１８（ａ）狭小ランド幅の孔では、ランドが孔部分から切れてしまうという問題が発生している。穴開け加工の精度、基板の伸縮、露光用フォトマスクの寸法変化等が原因となって、位置合わせ精度には限界があるのが実情である。また、高密度回路基板上に形成される孔の径は多種類で、孔数も極めて多いため、全ての孔に対して精確に位置合わせを行うことは非常に困難である。したがって、高密度回路基板ではランドレスや狭小ランド幅の孔が求められているにもかかわらず、ランド幅を大きく設計しなくてはならないという問題が発生している（例えば、特許文献１）。

【０００７】

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、高密度化に対応したランド形状の孔を有する回路基板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、この課題を解決するため研究を行った結果、絶縁性基板または絶縁性フィルム上に金属導電層による回路部が形成され、かつ内壁を金属導電層で被覆または充填された貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板において、貫通孔および／または非貫通孔のランドが該孔に対して同心円状に形成されており、絶縁性基板の角部を基準点として、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さが0以上回路部の金属導電層の厚み以下であり、また該基準点からのランド幅が40 $\mu$ m以下である回路基板を見出した。

【発明の効果】

【0010】

本発明の回路基板は、孔のランドが同心円状に形成されているので、ランド幅の狭小化に対応できる。また、絶縁性基板または絶縁性フィルムの角部を基準点として、40 $\mu$ m以下という狭小幅のランド幅なので、高密度回路基板の製造も可能となる。図19は、孔径、孔間距離、配線部の金属導電層幅が同じ場合における(a)狭小ランド幅の孔と(b)広大ランド幅の孔とを比較した概略平面図である。このように、(a)狭小ランド幅の方が(b)広大ランド幅よりも、孔間の配線数を多くすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の回路基板について詳細に説明する。本発明の回路基板は、絶縁性基板または絶縁性フィルム上に金属導電層による回路部が形成され、かつ内壁を金属導電層で被覆されたあるいは充填された貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板である。図1は、本発明の回路基板の孔ランド部の概略平面図であり、孔6の周囲に金属導電層からなるランド7が形成され、ランドから配線8が連結している。図2は、図1の線aにおける回路基板の概略断面図である。

【0012】

本発明の回路基板は、図1に示したように、ランドが孔に対して同心円状に形成されている。また、絶縁性基板の角部を基準点Gとして、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さT1が0以上、回路部の金属導電層の厚みT2以下の範囲にある。また基準点Gからのランド幅Lが40 $\mu$ m以下である。図2は、T1が回路部の金属導電層の厚みT2と同じで、ランド幅Lが0より大きく、40 $\mu$ m以下の場合を示している。

【0013】

図3は、本発明の回路基板において、ランド幅Lが0のときの概略平面図を表している。図3の線bにおける回路基板の概略断面図を図4および図5に示す。図4は、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さT1が0、ランド幅Lが0の状態を示している。図5は、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さT1が0より大きくT2より小さい範囲で、ランド幅Lが0の状態を示している。

【0014】

図6は、孔内部が金属導電層で充填されている貫通孔の概略断面図である。ランドの非連結部における金属導電層の高さT1が0以上、ランドの連結部における金属導電層の高さT2以下であり、ランド幅Lが40 $\mu$ m以下であれば、このように孔内部が金属導電層で充填されていても良い。

【0015】

図7は、貫通孔の一方の開口部と他方の開口部で、ランド形状が異なる例を示した概略

断面図である。一方の開口部では、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さ $T1 - a$ が0以上、ランドの連結部における金属導電層の高さ $T2 - a$ 以下であり、ランド幅 $L - a$ が $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。他方の開口部では、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さ $T1 - b$ が0、ランド幅 $L - b$ が0の状態を示している。

【0016】

図8は、金属導電層で充填されたバイアホールの概略断面図であり、ランドの非連結部における金属導電層の高さ $T1$ が0以上、ランドの連結部における金属導電層の高さ $T2$ 以下であり、ランド幅 $L$ が $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下の例である。

【0017】

以下実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

【実施例1】

【0018】

サブトラクティブ法

樹脂フィルムラミネート

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる樹脂フィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0019】

【表1】

n-ブチルメタクリレート／n-ブチルアクリレート／メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）＝4／3／3）	15質量部
ジブチルフタレート	2.5質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	82.5質量部

【0020】

回路形成用基板として、 $200\times200\times0.4\text{ mm}$ の銅箔約 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板A～Dを用い、ドリルで $0.15\text{ mm}$ の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき－電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて $120^{\circ}\text{C}$ 予熱条件で、上記樹脂フィルムをラミネートし、第一樹脂層とした。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した。

【0021】

第二樹脂層形成

樹脂フィルム層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の第一樹脂層は $+100\text{ V}$ 、孔上の樹脂フィルム部は $+300\text{ V}$ であり、表面金属導電層上と孔上で電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて $70^{\circ}\text{C}$ で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0022】

樹脂付開口基板の製造

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、アルカリ水溶液を用いて、溶出除去することにより、図9に示したような樹脂付開口基板を形成した。該樹脂付開口基板を顕微鏡で観察したところ、孔部において第一樹脂層および第二樹脂層が存在しない部分を観察した。アルカリ溶出の条件を変えることで、図9で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3$ は、表2に

示した結果となった。

【 0 0 2 3 】

【表 2】

基板	アルカリ種	濃度 [%] ]	温度 [℃] ]	溶出時間 [秒]	L 1 [μ m]	L 2 [μ m]	L 3 [μ m]
A	炭酸ナトリウム	1	2 0	8	1 5 0	1 2 5	1 1 0
B	炭酸ナトリウム	1	2 0	2 4			1 6 0
C	珪酸ナトリウム	3	2 0	1 0			1 9 0
D	珪酸ナトリウム	3	3 0	3 6			2 3 0

【 0 0 2 4 】

### 第三樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；＋4．2 k V）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、2 5 0 Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開 2 0 0 2－2 9 6 8 4 7 公報の実施例 1 記載のトナー）を用いて、バイアス電圧＋2 0 0 Vを印加して反転現像を行い、孔内部の金属導電層上にトナーを付着させた。9 0 度で2 分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【 0 0 2 5 】

### 第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層と第一樹脂層を、5 0 ℃の3 %水酸化ナトリウム水溶液で一括除去し、水洗後9 0 ℃で2 0 分間乾燥することにより、孔内部の金属導電層が第三樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、第三樹脂層は、スルーホールに対して同心円状に形成されていた。図 1 0 で示した穴開け加工時のスルーホール径L 4、銅めっき時のスルーホール径L 5、第三樹脂層被覆部の径L 6 は、表 3 に示した結果となった。

【 0 0 2 6 】

【表 3】

基板	L 4 [μ m]	L 5 [μ m]	L 6 [μ m]
A	1 5 0	1 2 5	1 1 0
B			1 6 0
C			1 9 0
D			2 3 0

【 0 0 2 7 】

### 光架橋性樹脂層によるエッチングレジスト層形成

ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、1 0 μ m厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パタ



ーンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50  $\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。マイラーフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

#### 【0028】

##### 回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張り積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の金属導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図11で示した穴開け加工時のスルーホール径L7、銅めっき時のスルーホール径L8、ランド径L9、図2における非連結部における金属導電層の最大高さT1、配線部の金属導電層の厚みT2、ランド幅Lは、表4に示した結果となった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

#### 【0029】

【表4】

基板	L7 [ $\mu\text{m}$ ]	L8 [ $\mu\text{m}$ ]	L9 [ $\mu\text{m}$ ]	T1 [ $\mu\text{m}$ ]	T2 [ $\mu\text{m}$ ]	L [ $\mu\text{m}$ ]
A	150	125	150	0	24.5	0
B			150	24.5	24.5	0
C			180	24.5	24.5	15
D			220	24.5	24.5	35

#### 【0030】

##### （比較例 1）

200×200×0.4mmの銅箔12  $\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで0.15mmの径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約12.5  $\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。ドライフィルム用ラミネーターを用いて、10  $\mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅：50  $\mu\text{m}$ 、導体間隙：50  $\mu\text{m}$ 、ランド径：250  $\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。マイラーフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。スルーホール部は架橋した光架橋性樹脂層でテンティングにより保護した。なお、テンティングによる保護が可能ないように、フォトマスクで孔のランド幅が80  $\mu\text{m}$ となるように設定した。

#### 【0031】

塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、

露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチング処理終了後の光架橋性樹脂層を確認したところ、スルーホール部で剥がれているものがあった。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、穴開け加工時のスルーホール径は150μm、銅めっき部のスルーホール径は125μmであった。ランド径は240μmであった。しかし、位置ずれが発生していたため、ランドはスルーホールに対して同心円状に形成されておらず、ランド幅は不均一であった。また、光架橋性樹脂層が剥がれていた部分には段差が生じていた。

#### 【0032】

##### (比較例 2)

200×200×0.4mmの銅箔12μm厚の銅張り積層板を用い、ドリルで0.15mmの径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理(奥野製薬(株)、OPCプロセスM)を実施し、表面および貫通孔内壁に約12.5μm厚の銅めっき層を形成した。市販のポジ型(光分解型)電着フォトレジストを電着法により塗布し、貫通孔内壁を含む金属導電層上に光分解性樹脂層(厚み:8μm)を設けた。回路パターンのみを描画したフォトマスク(導体幅:50μm、導体間隙:50μm)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光分解性樹脂層に対しても同様に露光を行い、非回路形成部の光分解性樹脂層を分解した。分解した光分解性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶出除去し、残存する光分解性樹脂層からなるエッチングレジスト層を形成した。塩化第二鉄系のエッチング液(40℃、スプレー圧 3.0kg/cm<sup>2</sup>)で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した残存する光分解性樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、穴開け加工時のスルーホール径は150μm、銅めっき部のスルーホール径は125μm、図14における非連結部における金属導電層の最大高さT1=5μm、配線部の金属導電層の厚みT2=24.5μm、ランド幅L=0μmであった。

#### 【実施例 2】

#### 【0033】

##### セミアディティブ法

##### 孔部の不要めっきレジスト層除去

ガラス基材エポキシ樹脂基板(面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm)F、H、およびIに、0.15mmφのスルーホールを開けた後、デスミア処理を施し、次いで無電解めっき処理を行い、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層を第一金属導電層として設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、20μm厚の回路形成用ドライフィルムフォトレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。

#### 【0034】

次いで、常温下でマイラーフィルムを剥離した後、光架橋性樹脂層表面にコロナ帯電機(帯電トランス出力;+5.0kV)を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー(三菱製紙(株)製、「ODP-TW」)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第四樹脂層を得た。

#### 【0035】

次に、孔上の光架橋性樹脂層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光架橋性樹脂層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図12で示した穴開け加工時のスルーホール径L10、めっき加工時のスルーホール径L11、光架橋性樹脂層除去部の径L12は、表5に示した結果となった。

【0036】

【表5】

基板	アルカリ種	濃度 [%]	温度 [℃]	溶出時間 [秒]	L10 [μm]	L11 [μm]	L12 [μm]
F	炭酸ナトリウム	1	25	25	150	149	151
H	珪酸ナトリウム	3	25	10			181
I	珪酸ナトリウム	3	35	35			221

【0037】

回路部の不要めっきレジスト層除去

第四樹脂層上に回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面に対しても同様に露光を行い、架橋部を形成した。次いで、露光処理が終了した基板に対し、キシレンおよび1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて、第四樹脂層および未硬化の光架橋性樹脂層を溶出除去し、回路形成部に相当する第一金属導電層を露出させた。

【0038】

回路部の形成

次いで、電解銅めっきを行って、第一金属導電層上に厚さ約12 μmの電解銅めっき層を、第二金属導電層として形成した。続いて、水酸化ナトリウム水溶液で処理し、レジスト層として使用した光架橋性樹脂の架橋部を剥離除去した。

【0039】

さらに、硫酸－過酸化水素系のエッチング液（30℃、スプレー圧：2.0 kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、露出している第一金属導電層を除去した。得られた回路基板を顕微鏡で観察したところ、ランドはスルーホールと同心円状に除去されていた。図13で示した穴開け加工時のスルーホール径L13、めっき部のスルーホール径L14、ランド径L15、図2における非連結部における金属導電層の最大高さT1、配線部の金属導電層の厚みT2、ランド幅Lは、表6に示した結果となった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【0040】

【表6】

基板	L13 [μm]	L14 [μm]	L15 [μm]	T1 [μm]	T2 [μm]	L [μm]
F	150	126	150	3	12	0
H			180	12	12	15
I			220	12	12	35

【0041】

（比較例 3）

ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み $0.1\text{ mm}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、デスミア処理を施し、無電解銅めっき処理を行い、スルーホール内部を含む表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ の無電解銅めっき層を第一金属導電層として設けた。ドライフィルム用ラミネーターを用いて、市販の光架橋性ドライフィルムフォトレジストを熱圧着したのち、フォトマスク（ランドレス用。導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{ m}$ ）を介して、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。次いで、1質量%の炭酸ナトリウム水溶液（液温 $35^{\circ}\text{C}$ ）にてアルカリ溶出を行うことにより、回路未形成部にめっきレジスト層を形成した。

#### 【0042】

次いで、電解銅めっきを行って、第一金属導電層が露出した部分の表面に、厚さ約 $12\text{ }\mu\text{ m}$ の第二金属導電層を形成した。次いで、 $40^{\circ}\text{C}$ の3質量%水酸化ナトリウム溶液で処理し、フォトレジスト層を除去した。続いて、硫酸一過酸化水素系のエッチング液（ $30^{\circ}\text{C}$ 、スプレー圧： $2.0\text{ kg/cm}^2$ ）で処理し、第一金属導電層をエッチングし、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡で観察したところ、穴開け加工時のスルーホール径は $150\text{ }\mu\text{ m}$ 、銅めっき部のスルーホール径は $126\text{ }\mu\text{ m}$ であった。非連結部における金属導電層の高さ $T1=0.5\text{ }\mu\text{ m}$ 、配線部の金属導電層の厚み $T2=12\text{ }\mu\text{ m}$ であった。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0043】

本発明は、プリント配線板、半導体装置等に利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0044】

【図1】 本発明の回路基板の孔ランド部を表す概略平面図

【図2】 図1の線a部分における概略断面図。

【図3】 本発明の回路基板の孔ランド部を表す概略平面図。

【図4】 図3の線b部分における概略断面図。

【図5】 図3の線b部分における概略断面図。

【図6】 本発明の回路基板の一例を表す概略断面図。

【図7】 本発明の回路基板の一例を表す概略断面図。

【図8】 本発明の回路基板の一例を表す概略断面図。

【図9】 本発明の実施例において、一工程を表す概略断面図。

【図10】 本発明の実施例において、一工程を表す概略断面図。

【図11】 本発明の実施例において、一工程を表す概略断面図。

【図12】 本発明の実施例において、一工程を表す概略断面図。

【図13】 本発明の実施例において、一工程を表す概略断面図。

【図14】 本発明の比較例の回路基板の一例を表す概略断面図。

【図15】 多層回路基板の一例を表す概略断面図。

【図16】 多層回路基板の一例を表す概略断面図。

【図17】 孔とランドを表す平面概略図。

【図18】 孔とランドの位置ずれを表す平面概略図。

【図19】 孔径、孔間距離、配線部の金属導電層幅が同じ場合における（a）狭小ランド幅の孔と（b）広大ランド幅の孔とを比較した概略平面図。

#### 【符号の説明】

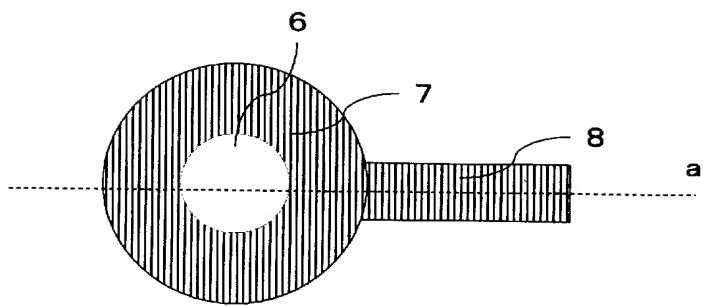
#### 【0045】

- 1 絶縁性基板
- 2 金属導電層
- 3 金属導電層
- 4 スルーホール（貫通孔）
- 5 バイアホール（非貫通孔）

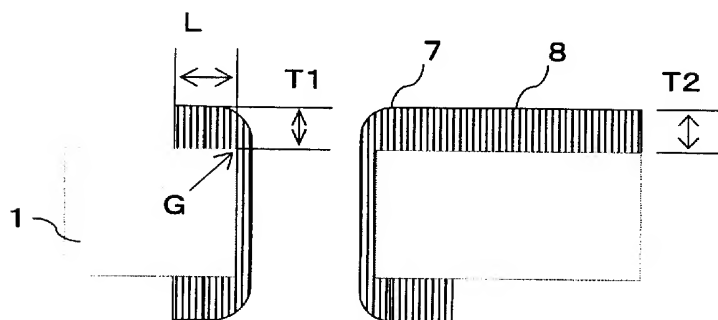
- 6 孔
- 7 ランド
- 8 配線部
- 9 金属導電層
- 1 0 第一樹脂層
- 1 1 第二樹脂層
- 1 2 第三樹脂層
- 1 3 光架橋性樹脂層
- 1 4 第四樹脂層
- 1 5 第一金属導電層
- 1 6 第二金属導電層
- 1 7 インタースティシャルバイアホール

【書類名】 図面

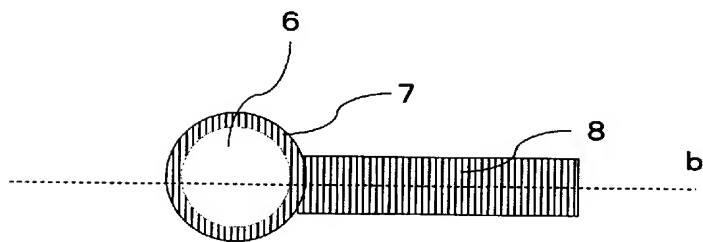
【図 1】



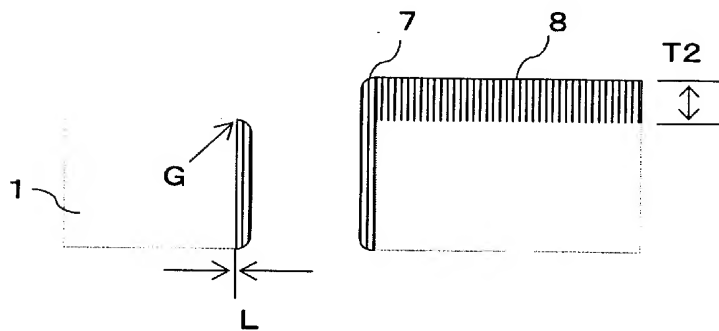
【図 2】



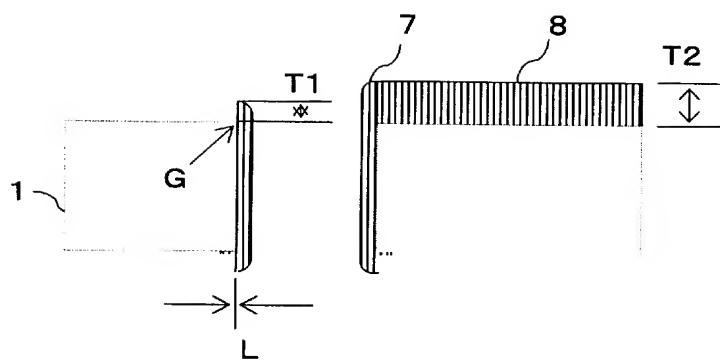
【図 3】



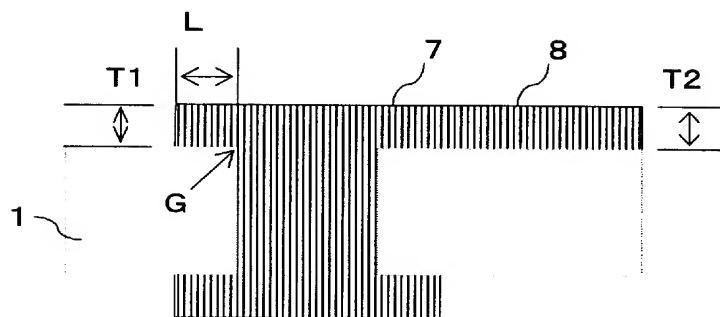
【図 4】



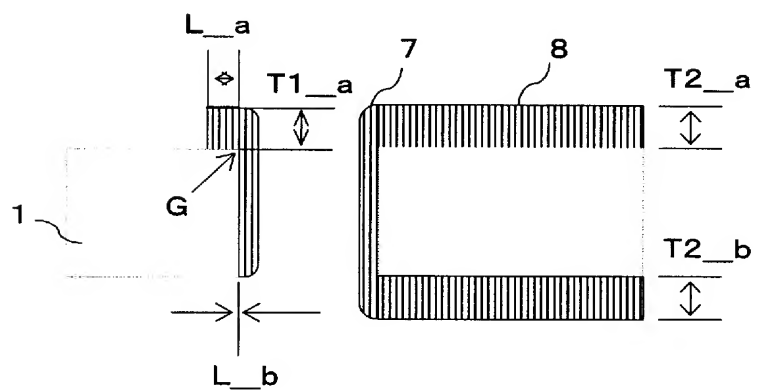
【図 5】



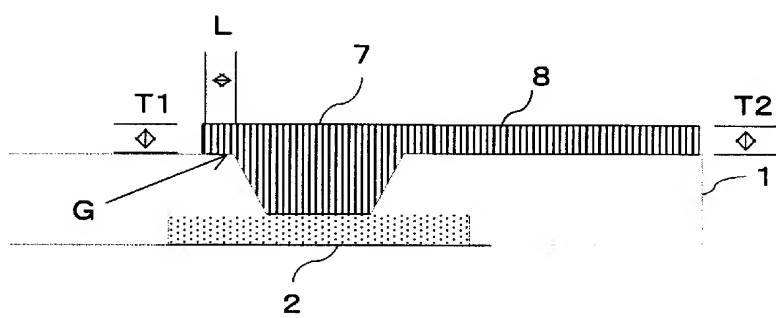
【図 6】



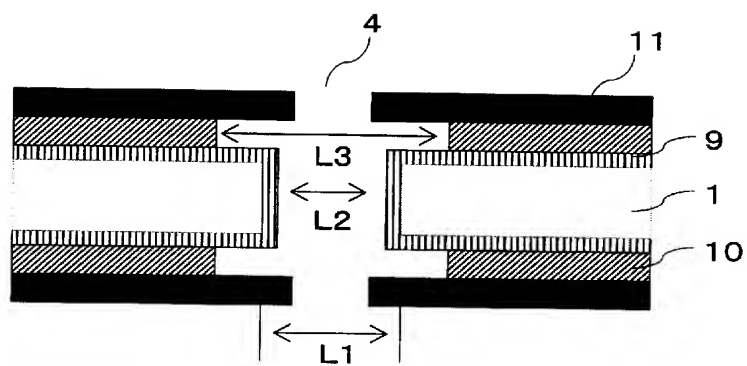
【図 7】



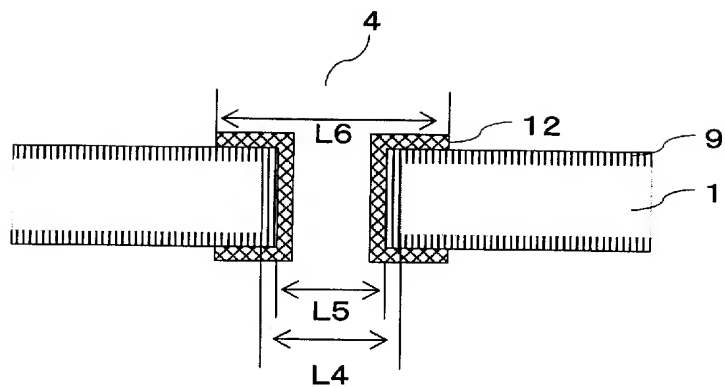
【図 8】



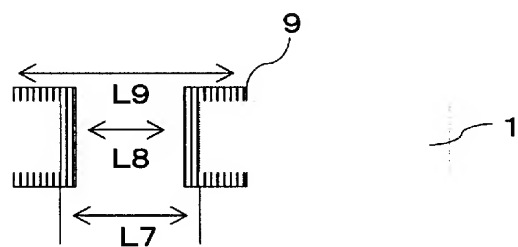
【図 9】



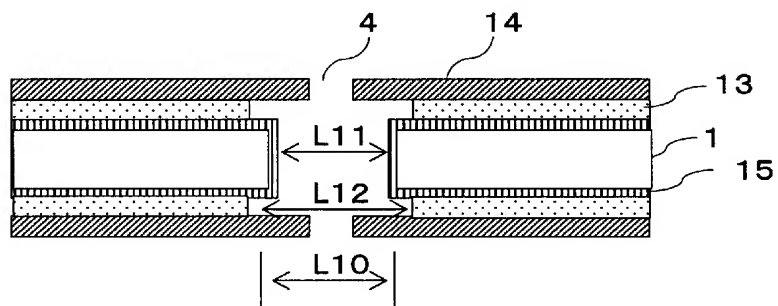
【図 10】



【図 11】

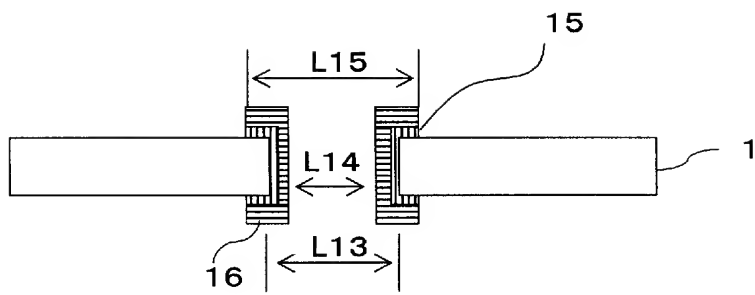


【図 12】

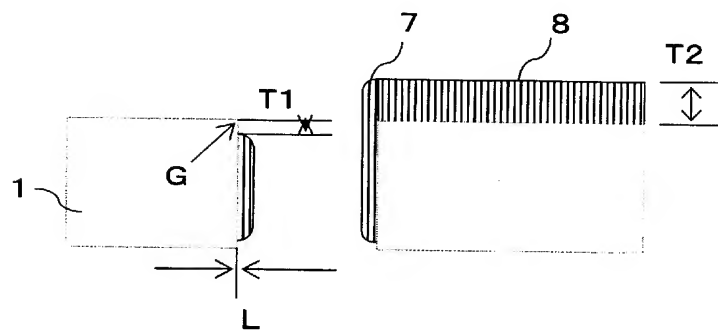




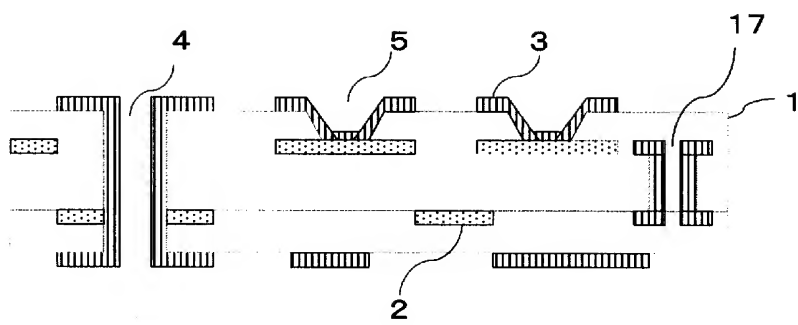
【図 1 3】



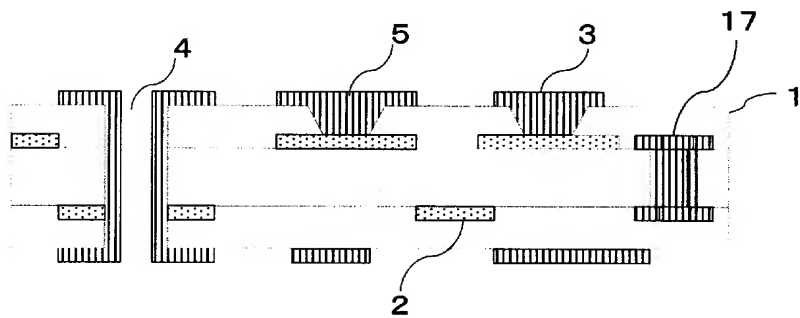
【図 1 4】



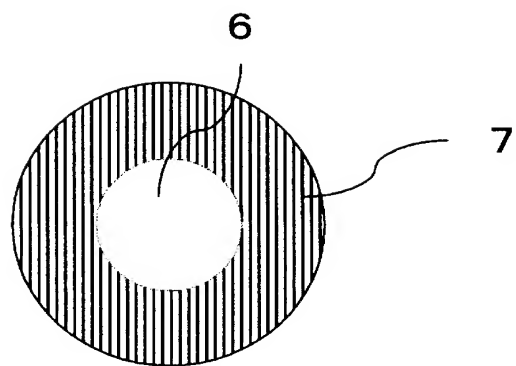
【図 1 5】



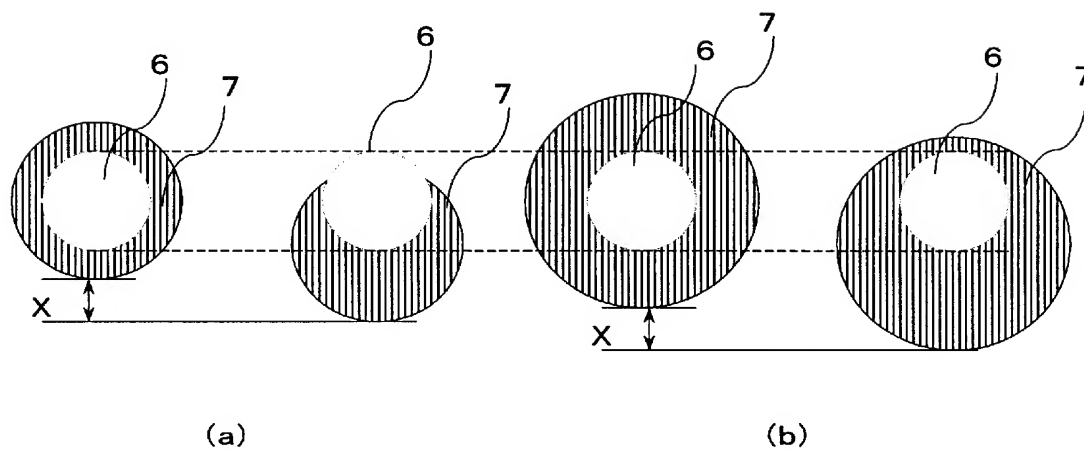
【図 1 6】

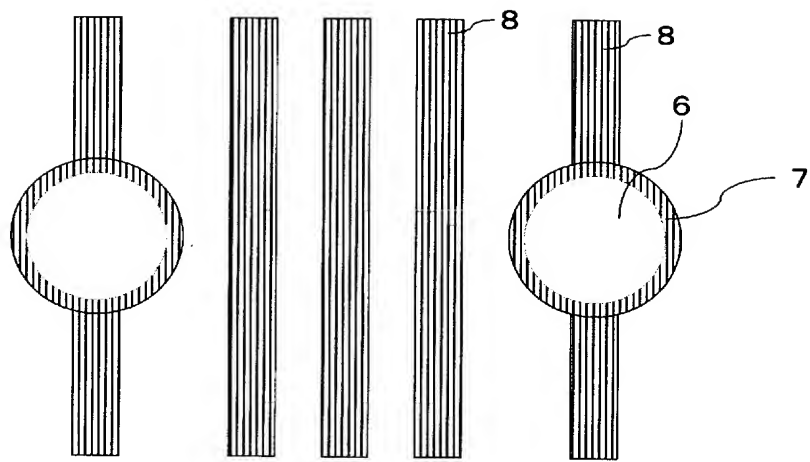


【図 17】

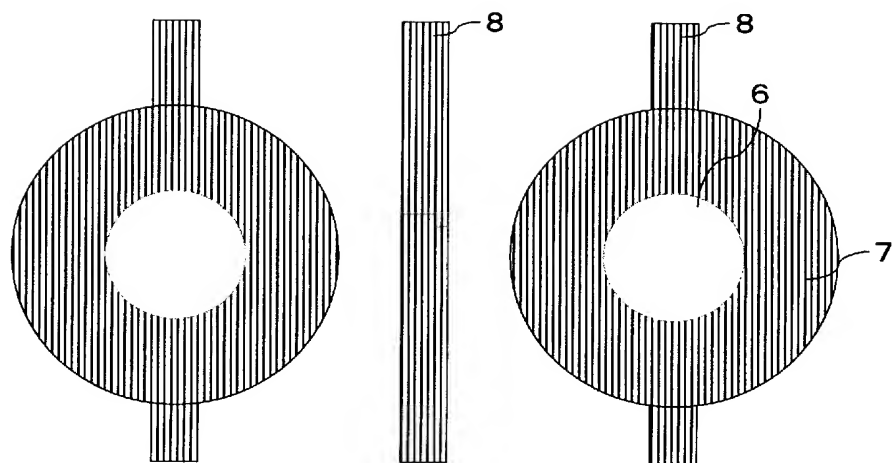


【図 18】





(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度化に対応したランド形状の孔を有する回路基板を提供することを課題とする。

【解決手段】 絶縁性基板または絶縁性フィルム上に金属導電層による回路部が形成され、かつ内壁を金属導電層で被覆または充填された貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板において、貫通孔および／または非貫通孔のランドが該孔に対して同心円状に形成されており、絶縁性基板の角部を基準点として、ランドの非連結部における金属導電層の最大高さが0以上回路部の金属導電層の厚み以下であり、また該基準点からのランド幅が $40\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする回路基板。

【選択図】 図2

【書類名】	手続補正書（方式）
【提出日】	平成16年 4月 9日
【あて先】	特許庁審査官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004- 59635
【補正をする者】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	茂木 淳一
【発送番号】	028253
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	特許出願人
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【その他】	本件手続をしたことに相違ありません。

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 9 8 0

20001102

住所変更

東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 2 号

三菱製紙株式会社

0 0 0 1 9 0 6 8 8

20031001

住所変更

長野県長野市小島田町 8 0 番地

新光電気工業株式会社